

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-075529

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

G09G 3/20

(21)Application number : 11-252633

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1999

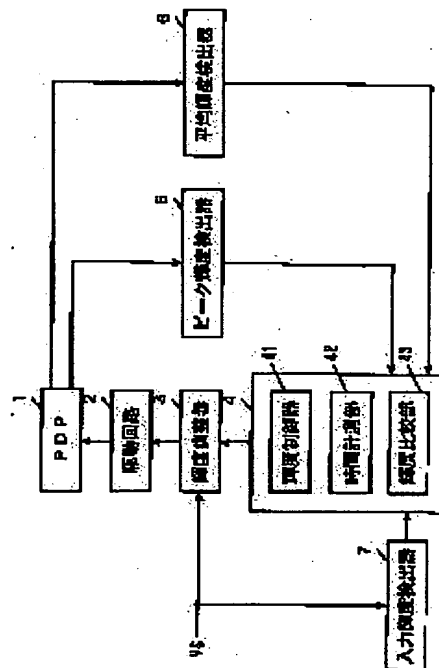
(72)Inventor : WAKAHARA TOSHIO
NAKANO YOSHINOBU
FUJIMOTO YOSHIHISA

(54) DISPLAY DEVICE AND ITS LUMINANCE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device and its luminance control method in which wear and tear of the device is suppressed and electric power consumption is reduced while displaying an image that has practically no large visual variation even when luminance is reduced.

SOLUTION: In the luminance control method, it is discriminated whether or not a displayed image is a reduced variation image, that has no large visual variation even when its luminance is reduced by a control section 4 employing a peak luminance value detected by a peak luminance detector 5 and an average luminance value detected by an average luminance detector 6. When it is discriminated to be a reduce variation image, the luminance of video signals VS is reduced by a luminance adjusting device 3 and the image is displayed on a plasma display panel(PDP) 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

特開2001-75529

(P2001-75529A)

(43)公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)

(51) Int.Cl.⁷ ..

G O 9 G 3/28
3/20

識別記号

6 1 2
6 4 2

FI

G 0 9 G 3/28
3/20

テーマート* (参考)

K 5 C 0 8 0.
6 1 2 U
6 4 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平11-252633

(22)出願日

平成11年9月7日(1999.9.7)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 若原 敏夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中野 良信

大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松
下エーヴィシー・テクノロジー内

(74)代理人 100098305

弁理士 福島 祥人

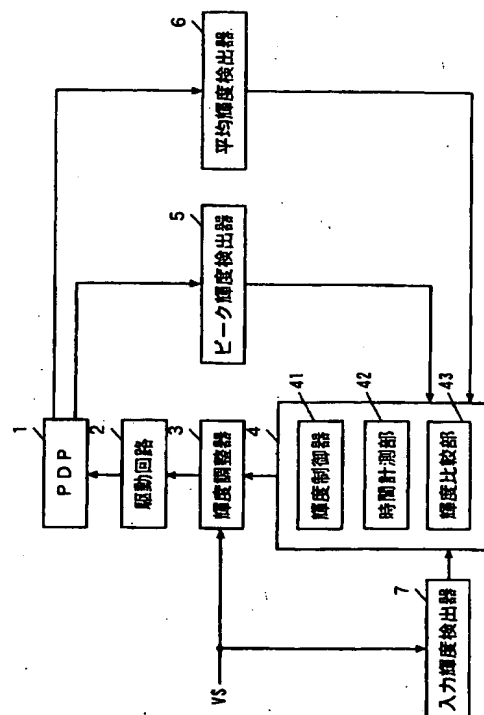
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置およびその輝度制御方法

(57) 【要約】

【課題】 輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない画像を表示する場合に、装置の消耗を抑制することができるとともに、消費電力を低減することができる表示装置およびその輝度制御方法を提供する。

【解決手段】 ピーク輝度検出器 5 により検出されたピーク輝度値および平均輝度検出器 6 により検出された平均輝度値から制御部 4 により表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像であるかを判別し、低変化画像であると判別された場合、輝度調整器 3 により映像信号 V S の輝度を減少させて P D P 1 上に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から入力される映像信号に応じた画像を表示する表示手段と、

前記表示手段に表示される表示画像のピーク輝度値および平均輝度値を検出する輝度検出手段と、

前記輝度検出手段により検出されたピーク輝度値および平均輝度値から、表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像であるか否かを判別する画像判別手段と、

前記画像判別手段により低変化画像であると判別された場合、視覚的に違和感のない範囲で前記表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させる輝度減少手段とを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記画像判別手段は、

前記ピーク輝度値と予め定められた最小ピーク輝度値とを比較するピーク輝度比較手段と、

前記平均輝度値と予め定められた最大平均輝度値とを比較する平均輝度比較手段と、

前記ピーク輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められたピーク輝度許容変化量とを比較するピーク輝度変化比較手段と、

前記平均輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められた平均輝度許容変化量とを比較する平均輝度変化比較手段と、

前記ピーク輝度比較手段によりピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きいと判断され、前記平均輝度比較手段により平均輝度値が最大平均輝度値以下であると判断され、前記ピーク輝度変化比較手段によりピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であると判断され、かつ、前記平均輝度変化比較手段により平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量以内であると判断された場合、表示画像が低変化画像であると判定する判定手段とを含み、

前記画像判別手段は、前記ピーク輝度値および平均輝度値から、表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない場合に低変化画像であると判別し、

前記画像判別手段により低変化画像であると判別された場合、低変化画像の表示時間を計測する計測手段をさらに備え、

前記輝度減少手段は、前記計測手段により計測された低変化画像の表示時間が所定時間を経過した場合、視覚的に違和感のない範囲で前記表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 外部から入力される映像信号に応じた画像を表示する表示手段に表示される表示画像のピーク輝度値および平均輝度値を検出するステップと、

前記検出ステップにより検出されたピーク輝度値および平均輝度値から、表示画像がその輝度を低下させても視

覚的に大きな変化がない低変化画像であるか否かを判別するステップと、

前記判別ステップにより低変化画像であると判別された場合、視覚的に違和感のない範囲で前記表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させるステップとを含む表示装置の輝度制御方法。

【請求項4】 前記判別ステップは、

前記ピーク輝度値と予め定められた最小ピーク輝度値と比較するステップと、

10 前記平均輝度値と予め定められた最大平均輝度値とを比較するステップと、

前記ピーク輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められたピーク輝度許容変化量とを比較するステップと、

前記平均輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められた平均輝度許容変化量とを比較するステップと、

前記最小ピーク輝度値との比較ステップによりピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きいと判断され、前記最大平均輝度値との比較ステップにより平均輝度値が最大平均輝度値以下であると判断され、前記ピーク輝度許容変化量との比較ステップによりピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であると判断され、かつ、前記平均輝度許容変化量との比較ステップにより平均輝度値

20 の変化が平均輝度許容変化量以内であると判断された場合、表示画像が低変化画像であると判定するステップとを含み、

前記判別ステップは、前記ピーク輝度値および平均輝度値から表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない場合に低変化画像であると判別し、

前記判別ステップにより低変化画像であると判別された場合、低変化画像の表示時間を計測するステップをさらに含み、

前記減少ステップは、前記計測ステップにより計測された低変化画像の表示時間が所定時間を経過した場合、視覚的に違和感のない範囲で前記表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させることを特徴とする請求項3記載の表示装置の輝度制御方法。

【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部から入力される映像信号に応じた画像を表示する表示装置およびその輝度制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、薄型の表示装置として、プラズマディスプレイパネル装置が開発されている。このプラズマディスプレイパネル装置は、ガス放電発光を利用して画像表示を行うものであり、大画面化、薄型化等が達成可能であるという特質を有しており、CRT装置に代わる表示装置として期待されている。

50

【0003】このプラズマディスプレイパネル装置では、複数の放電セルをガス放電発光させて表示を行うため、高輝度の画像を表示する場合、消費電力が高くなるという問題があった。この消費電力を低減するため、種々の輝度制御方法が提案されており、例えば、特開平10-187084号公報では、プラズマディスプレイパネルの消費電力を測定し、この測定値に応じてプラズマディスプレイパネルに表示する表示画像の輝度を制御するプラズマディスプレイパネル装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来のプラズマディスプレイパネル装置では、単に消費電力に応じて表示画像の輝度を制御しているため、輝度を下げても視覚的に大きな変化がない表示画像（以下、低変化画像という）、例えば、静止画等の画像が長時間維持される場合にも、一定の電力を消費するとともに、プラズマディスプレイパネルの消耗を招いていた。

【0005】本発明の目的は、輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない画像を表示する場合に、装置の消耗を抑制することができるとともに、消費電力を低減することができる表示装置およびその輝度制御方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】（1）第1の発明

第1の発明に係る表示装置は、外部から入力される映像信号に応じた画像を表示する表示手段と、表示手段に表示される表示画像のピーク輝度値および平均輝度値を検出する輝度検出手段と、輝度検出手段により検出されたピーク輝度値および平均輝度値から、表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像であるか否かを判別する画像判別手段と、画像判別手段により低変化画像であると判別された場合、視覚的に違和感のない範囲で表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させる輝度減少手段とを備えるものである。

【0007】本発明に係る表示装置は、表示画像のピーク輝度値および平均輝度値を検出し、検出したピーク輝度値および平均輝度値から表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像であるか否かを判別し、低変化画像であると判別された場合に、視覚的に違和感のない範囲で表示画像の輝度を減少させている。したがって、視覚的に違和感がないように輝度を減少させて低変化画像を表示することができるので、低変化画像を表示する場合に、装置の消耗を抑制することができるとともに、不要な電力を消費することがなく、消費電力を低減することが可能となる。

【0008】（2）第2の発明

第2の発明に係る表示装置は、第1の発明に係る表示装置の構成において、画像判別手段は、ピーク輝度値と予め定められた最小ピーク輝度値とを比較するピーク輝度比較手段と、平均輝度値と予め定められた最大平均輝度

値とを比較する平均輝度比較手段と、ピーク輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められたピーク輝度許容変化量とを比較するピーク輝度変化比較手段と、平均輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められた平均輝度許容変化量とを比較する平均輝度変化比較手段と、ピーク輝度比較手段によりピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きいと判断され、平均輝度比較手段により平均輝度値が最大平均輝度値以下であると判断され、ピーク輝度変化比較手段によりピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であると判断され、かつ、平均輝度変化比較手段により平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量以内であると判断された場合、表示画像が低変化画像であると判定する判定手段とを含み、画像判別手段は、ピーク輝度値および平均輝度値から、表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない場合に低変化画像であると判別し、画像判別手段により低変化画像であると判別された場合、低変化画像の表示時間を計測する計測手段をさらに備え、輝度減少手段は、計測手段により計測された低変化画像の表示時間が所定時間を経過した場合、視覚的に違和感のない範囲で表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させるものである。

【0009】この場合、ピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きく、平均輝度値が最大平均輝度値以下であり、ピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であり、かつ、平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量以内である場合に、表示画像が低変化画像であると判定することができるので、ピーク輝度値が大きく、平均輝度値が小さく、さらに、ピーク輝度値および平均輝度値の変化量が小さい場合、すなわち、表示画面上の明るい部分と暗い部分との差が大きく、輝度を全体的に下げても視覚的に大きな変化がない場合に低変化画像であると判定することができる。したがって、検出されたピーク輝度値および平均輝度値から表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない場合に低変化画像であると判別することができる。また、低変化画像であると判別された画像が所定時間継続して表示された場合に、視覚的に違和感のない範囲で表示画像の輝度を減少させているので、静止画等の低変化画像を正確に検出して表示画像の輝度を減少させることができ、視聴者により違和感のない画像を提供することができる。

【0010】（3）第3の発明

第3の発明に係る表示装置の輝度制御方法は、外部から入力される映像信号に応じた画像を表示する表示手段に表示される表示画像のピーク輝度値および平均輝度値を検出するステップと、検出ステップにより検出されたピーク輝度値および平均輝度値から、表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像であるか否かを判別するステップと、判別ステップにより

低変化画像であると判別された場合、視覚的に違和感のない範囲で表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させるステップとを含むものである。

【0011】本発明に係る表示装置の輝度制御方法は、表示画像のピーク輝度値および平均輝度値を検出し、検出したピーク輝度値および平均輝度値から表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像であるか否かを判別し、低変化画像であると判別された場合に、視覚的に違和感のない範囲で表示画像の輝度を減少させている。したがって、視覚的に違和感がないように輝度を減少させて低変化画像を表示することができるので、低変化画像を表示する場合に、装置の消耗を抑制することができるとともに、不要な電力を消費することがなく、消費電力を低減することが可能となる。

【0012】(4) 第4の発明

第4の発明に係る表示装置の輝度制御方法は、第3の発明に係る表示装置の輝度制御方法の構成において、判別ステップは、ピーク輝度値と予め定められた最小ピーク輝度値と比較するステップと、平均輝度値と予め定められた最大平均輝度値とを比較するステップと、ピーク輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められたピーク輝度許容変化量とを比較するステップと、平均輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められた平均輝度許容変化量とを比較するステップと、最小ピーク輝度値との比較ステップによりピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きいと判断され、最大平均輝度値との比較ステップにより平均輝度値が最大平均輝度値以下であると判断され、ピーク輝度許容変化量との比較ステップによりピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であると判断され、かつ、平均輝度許容変化量との比較ステップにより平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量以内であると判断された場合、表示画像が低変化画像であると判定するステップとを含み、判別ステップは、ピーク輝度値および平均輝度値から表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない場合に低変化画像であると判別し、判別ステップにより低変化画像であると判別された場合、低変化画像の表示時間を計測するステップをさらに含み、減少ステップは、計測ステップにより計測された低変化画像の表示時間が所定時間を経過した場合、視覚的に違和感のない範囲で表示手段に表示する表示画像の輝度を減少させるものである。

【0013】この場合、ピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きく、平均輝度値が最大平均輝度値以下であり、ピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であり、かつ、平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量以内である場合に、表示画像が低変化画像であると判定することができるので、ピーク輝度値が大きく、平均輝度値が小さく、さらに、ピーク輝度値および平均輝度値の変化量が小さい場合、すなわち、表示画面上の明るい部

分と暗い部分との差が大きく、輝度を全体的に下げても視覚的に大きな変化がない場合に低変化画像であると判定することができる。したがって、検出されたピーク輝度値および平均輝度値から表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない場合に低変化画像であると判別することができる。また、低変化画像であると判別された画像が所定時間継続して表示された場合に、視覚的に違和感のない範囲で表示画像の輝度を減少させているので、静止画等の低変化画像を正確に検出して表示画像の輝度を減少させることができ、視聴者により違和感のない画像を提供することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態による表示装置の一例としてプラズマディスプレイパネル装置について説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネル装置の構成を示すブロック図である。なお、本発明は、AC型、DC型等の種々のプラズマディスプレイパネル装置に適用することができ、また、輝度のレベルを制御することが可能な表示装置であれば、他の表示装置にも同様に適用することができる。

【0016】図1に示すプラズマディスプレイパネル装置は、PDP（プラズマディスプレイパネル）1、駆動回路2、輝度調整器3、制御部4、ピーク輝度検出器5、平均輝度検出器6および入力輝度検出器7を備える。制御部4は、輝度制御部41、時間計測部42および輝度比較部43を含む。

【0017】PDP1は、AC型PDPの場合、複数のアドレス電極、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極を含む。複数のアドレス電極は画面の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極は画面の水平方向に配列される。また、複数のサステイン電極は共通に接続されている。アドレス電極、スキャン電極およびサステイン電極の各交点は、放電セルが形成され、各放電セルが画面上の画素を構成する。

【0018】輝度調整器3は、外部から入力される映像信号VSを受け、映像信号に応じた駆動制御信号を駆動回路2へ出力する。駆動回路2は、AC型PDPの場合、データドライバ、スキャンドライバ、サステインドライバから構成され、入力される駆動制御信号に応じてアドレス電極、スキャン電極およびサステイン電極を駆動し、映像信号に応じた放電セルをガス放電発光させ、映像信号に応じた画像がPDP1に表示される。

【0019】ピーク輝度検出器5は、PDP1に表示されている表示画像のピーク輝度値を検出し、検出したピーク輝度値を制御部4へ出力する。平均輝度検出器6は、PDP1により表示される表示画像の平均輝度値を検出し、検出した平均輝度値を制御部4へ出力する。入力輝度検出器7は、外部から入力される映像信号VSを

入力され、映像信号VSの輝度値を検出し、検出した入力輝度値を制御部4へ出力する。なお、本実施の形態では、ピーク輝度値、平均輝度値および入力輝度値は、映像信号の1フィールドのピーク輝度値、平均輝度値および入力輝度値を用いるものとするが、この例に特に限定されず、他の期間のピーク輝度値、平均輝度値および入力輝度値を用いてもよい。また、本実施の形態では、入力輝度値としてピーク輝度値を用いているが、平均輝度値等の他の輝度値を用いてもよい。

【0020】制御部4は、マイクロコンピュータ等から構成され、以下に説明するフローチャートを実行するためのプログラムをROM（リードオンメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）等の記憶媒体に予め記憶させ、必要に応じてこのプログラムを読み出すことにより、以下に説明する輝度制御部41、時間計測部42および輝度比較部43として機能する。なお、制御部4は、マイクロコンピュータを用いずに、各機能を実行するハードウェアで構成してもよい。

【0021】輝度比較部43は、ピーク輝度検出器5から検出されるピーク輝度値と予め定められた最小ピーク輝度値とを比較し、平均輝度検出器6から出力される平均輝度値と予め定められた最大平均輝度値とを比較し、ピーク輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められたピーク輝度許容変化量とを比較し、さらに、平均輝度値の所定の基準時間内の変化量と予め定められた平均輝度許容変化量とを比較し、各比較結果を輝度制御部41へ出力する。

【0022】本実施の形態では、最小ピーク輝度値は 340cd/m^2 であり、最大平均輝度値は 80cd/m^2 であり、ピーク輝度値および平均輝度値の変化量は1秒間の変化量であり、ピーク輝度許容変化量は1秒前のピーク輝度値の $\pm 1/100$ であり、平均輝度許容変化量は1秒前の平均輝度値の $\pm 1/100$ である。

【0023】輝度制御部41は、ピーク輝度値が最小ピーク輝度値より大きく、平均輝度値が最大平均輝度値以下であり、ピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量以内であり、かつ、平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量以内である場合に、PDP1に現在表示されている表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない低変化画像であると判断し、現在表示されている表示画像が低変化画像であることを時間計測部42へ通知する。

【0024】なお、上記の低変化画像であるか否かの判断は、処理を簡略化するため、上記の4つの比較結果を基に判断するのではなく、ピーク輝度値が最小ピーク輝度値以上であり、かつ、平均輝度値が最大平均輝度値以下である場合に低変化画像であると判断してもよい。

【0025】時間計測部42は、輝度制御部43によりPDP1に表示されている表示画像が低変化画像であると判断された場合、この低変化画像の継続表示期間を計

測する。時間計測部42は、低変化画像の継続表示時間が所定時間以上となった場合、これを輝度制御部41に通知する。本実施の形態では、時間計測部42は、低変化画像の継続表示時間が90秒以上となった場合に、これを輝度制御部41に通知する。なお、この継続表示時間は、この例に特に限定されず、この時間よりさらに長くしてもよい。

【0026】輝度制御部41は、時間計測部42により低変化画像が所定時間継続して表示されていることが検出された場合、PDP1に表示される表示画像の輝度を減少させるため、輝度増幅値を段階的に減少させて輝度調整器3へ出力する。本実施の形態では、低変化画像が所定時間継続した場合の輝度減少値として $8\text{cd}/(\text{m}^2 \cdot \text{sec})$ を用いている。また、輝度制御部41は、輝度比較部43によりPDP1に表示されている表示画像のピーク輝度が上記の最小ピーク輝度値に達したことが検出された場合、輝度増幅値をその値に保持して輝度調整器3へ出力する。

【0027】また、輝度比較部43は、入力輝度検出器7から入力される入力輝度値と所定の基準時間前の入力輝度値とを比較し、比較結果を輝度制御部41へ出力する。本実施の形態では、基準時間は1秒であり、現在の入力輝度値と1秒前の入力輝度値とが比較される。輝度制御部41は、入力輝度検出器7により検出された入力輝度が低下していることが輝度比較部43により検出された場合、輝度増幅値を所定の割合で段階的に増加しながら輝度調整器3へ出力する。

【0028】輝度調整器3は、輝度制御部41から出力される輝度増幅値に応じて外部から入力される映像信号VSの輝度を増幅し、増幅した輝度に応じた駆動制御信号を駆動回路2へ出力する。

【0029】本実施の形態では、PDP1が表示手段に相当し、ピーク輝度検出器5および平均輝度検出器6が輝度検出手段に相当し、輝度制御部41および輝度比較部43が画像判別手段に相当し、輝度調整器3が輝度減少手段に相当する。また、時間計測部42が計測手段に相当し、輝度比較部43がピーク輝度比較手段、平均輝度比較手段、ピーク輝度変化比較手段および平均輝度変化比較手段に相当し、輝度制御部41が判定手段に相当する。

【0030】次に、上記のように構成されたプラズマディスプレイパネル装置の輝度制御動作について説明する。図2は、図1に示すプラズマディスプレイパネル装置の輝度制御動作を説明するためのフローチャートである。

【0031】まず、ステップS0において、初期値設定処理が実行される。初期値設定処理では、制御部4内で種々の変数が初期値に設定される。

【0032】次に、ステップS1において、画像判別処理が実行される。画像判別処理では、ピーク輝度検出器

5により検出されたピーク輝度値および平均輝度検出器6により検出された平均輝度値が制御部4へ入力され、入力されたピーク輝度値および平均輝度値が輝度比較部43により最小ピーク輝度値および最大平均輝度値と比較され、さらに、ピーク輝度値および平均輝度値の所定の基準時間内の変化量がピーク輝度許容変化量および平均輝度許容変化量とそれぞれ比較され、これらの比較結果を基にPDP1で現在表示されている表示画像が輝度を低下させても視覚的に大きな変化がなくかつ輝度に大きな変化がない低変化画像であるか否かが判別される。

【0033】図3は、平均輝度レベルおよびピーク輝度レベルが異なる4つの表示画像の例を示す図である。表示画像Aは、平均輝度レベルが高くかつピーク輝度レベルが低い表示画像である。表示画像Bは、平均輝度レベルが高くかつピーク輝度レベルが高い表示画像である。表示画像Cは、平均輝度レベルが低くかつピーク輝度レベルが低い表示画像である。表示画像Dは、平均輝度レベルが低くかつピーク輝度レベルが高い表示画像である。上記の画像判別処理では、これらの画像のうち表示画像Dのように平均輝度レベルが低くかつピーク輝度レベルが高い表示画像を、輝度を下げても表示画面上において視覚的に大きな変化がない低変化画像と見なし、この表示画像を検出している。

【0034】再び、図2を参照して、ステップS1において、現在表示されている表示画像が低変化画像であると判断された場合、ステップS2へ移行し、時間計測処理が実行される。時間計測処理では、時間計測部42により低変化画像の継続表示時間が計測される。ステップS2において、低変化画像の継続表示時間が90秒以上となった場合、ステップS3へ移行し、輝度減少処理が

実行される。輝度減少処理では、輝度制御部41から出力される輝度増幅値が段階的に減少され、この輝度増幅値に応じて輝度調整器3により映像信号VSの輝度が減少され、減少された輝度に応じた表示画像がPDP1に表示される。輝度減少処理が終了した後、ステップS1へ移行し、以降の処理が繰り返される。

【0035】図4は、上記の輝度減少処理による表示画像の変化を示す図である。図4に示すように、表示画像P1が表示されている場合、ステップS1でこの表示画像が低変化画像であると判断されて所定時間経過した後、ステップS3により表示画像P1の輝度が段階的に減少され、表示画像P2、表示画像P3のように平均輝度レベルが高いレベルから低いレベルへ段階的に減少される。このような表示画像の変化は、視聴者にとって視覚的に違和感のない変化であり、表示画像の品質を低下させることがない。

【0036】一方、ステップS1において、現在表示されている表示画像が低変化画像ではないと判断された場合、ステップS4へ移行し、入力輝度判別処理が実行される。入力輝度判別処理では、輝度制御部41により映

像信号VSの輝度が減少しているか否かが判別され、減少していない場合はステップS1へ移行し、以降の処理が繰り返される。一方、映像信号VSの輝度が減少していることが検出された場合、ステップS5へ移行し、輝度増加処理が実行される。輝度増加処理では、輝度制御部41により輝度増幅値が段階的に増幅され、この輝度増幅値に応じて輝度調整器3により映像信号VSの輝度が増幅され、PDP1に表示される表示画像の輝度が増加していく。輝度増加処理が終了した後、ステップS1へ移行し、以降の処理が繰り返される。

【0037】上記の処理により、ピーク輝度値および平均輝度値から表示画像が低変化画像であるか否かが判別され、低変化画像であると判別された場合に低変化画像の表示時間が計測され、所定の継続表示時間を経過した場合、視覚的に違和感のない範囲で段階的に輝度が下げられる。また、輝度を減少した後、映像が変化して輝度を下げても視覚的に大きな変化がない範囲から外れ、入力輝度が減少している場合に、輝度を増加することができ

る。

【0038】次に、図2に示す輝度制御方法についてさらに詳細に説明する。図5は、図2に示す制御方法を具体的に記述したフローチャートの一例を示す図である。なお、以下に示すフローチャートは、プログラムとして、制御部4となるマイクロコンピュータ内のROM等に予め記憶され、必要に応じて読み出すことにより実行されるものである。

【0039】図5に示すステップS01は、図2に示すステップS0の初期値設定処理に相当するステップであり、ステップS11～S15は、ステップS1の画像判別処理に相当するステップであり、ステップS21、S22は、ステップS2の時間計測処理に相当するステップであり、ステップS31、S32はステップS3の輝度減少処理に相当するステップであり、ステップS41、S42は、ステップS4の入力輝度判別処理に相当するステップであり、ステップS51～S54はステップS5の輝度増加処理に相当するステップである。

【0040】まず、ステップS1において輝度増幅値Loが標準輝度増幅値Lcに設定され、低変化画像の継続表示時間Tに0が格納されリセットされる。ここで、標準輝度増幅値Lcは、例えば、映像信号の輝度の増幅度を1倍とする値である。

【0041】次に、ステップS11において、ピーク輝度検出器5により検出されたピーク輝度値Lpと最小ピーク輝度値Lminとが比較され、ピーク輝度値Lpが最小ピーク輝度値Lminより大きい場合、ステップS12へ移行し、その他の場合、ステップS41へ移行する。

【0042】ステップS11において、ピーク輝度値Lpが最小ピーク輝度値Lminより大きいと判断された場合、次に、ステップS12において、平均輝度検出器

6により検出された平均輝度値 L_a と最大平均輝度値 L_{max} とが比較され、平均輝度値 L_a が最大平均輝度値 L_{max} 以下の場合、ステップS13へ移行し、その他の場合、ステップS41へ移行する。

【0043】ステップS12において、平均輝度値 L_a が最大平均輝度値 L_{max} 以下であると判断された場合、ステップS13において、ピーク輝度値の変化量がピーク輝度許容変化量 $\pm \Delta L_p$ 以下すなわち現在のピーク輝度値 L_p と前回のピーク輝度値 L_p' との差の絶対値 $|L_p - L_p'|$ が ΔL_p 以下であるか否かが判断され、ピーク輝度値の変化量がピーク輝度許容変化量 $\pm \Delta L_p$ 以下である場合、ステップS14へ移行し、その他の場合、ステップS41へ移行する。

【0044】ステップS13において、ピーク輝度値の変化量がピーク輝度許容変化量 $\pm \Delta L_p$ 以下であると判断された場合、ステップS14において、平均輝度値の変化量が平均輝度許容変化量 $\pm \Delta L_a$ 以下すなわち現在の平均輝度値 L_a と前回の平均輝度値 L_a' との差の絶対値 $|L_a - L_a'|$ が ΔL_a 以下であるか否かが判断され、平均輝度値の変化量が平均輝度許容変化量 $\pm \Delta L_a$ 以下である場合、ステップS15へ移行し、その他の場合、ステップS41へ移行する。

【0045】上記のステップS11～S14における判断処理により、ピーク輝度値 L_p が最小ピーク輝度値 L_{min} より大きく、平均輝度値 L_a が最大平均輝度値 L_{max} 以下であり、ピーク輝度値の変化がピーク輝度許容変化量 $\pm \Delta L_p$ 以内であり、かつ、平均輝度値の変化が平均輝度許容変化量 $\pm \Delta L_a$ 以内である場合に、現在表示されている表示画像が低変化画像であると判断することができる。

【0046】現在表示されている画像が低変化画像であると判断された場合、ステップS15において、 L_p の値が L_p' へ格納され、 L_a の値が L_a' へ格納され、ステップS21へ移行する。したがって、現在のピーク輝度値および平均輝度値が次の判断処理において前回のピーク輝度値および平均輝度値として上記の処理に用いられる。

【0047】上記の処理により、低変化画像の場合、時間計測処理であるステップS21以降の処理へ移行することができ、その他の場合、入力輝度判別処理であるステップS41以降の処理へ移行することができる。

【0048】次に、ステップS21において、継続表示時間 T が標準継続表示時間 T_a 以上であるか否かが判断される。ここで、標準継続表示時間 T_a は、上記のように90秒に設定されている。

【0049】低変化画像の継続表示時間 T が標準継続表示時間 T_a に達していない場合、ステップS22において、継続表示時間 T に経過時間 α が加算され、その値が継続表示時間 T に格納される。ここで、経過時間 α は、例えば、図5に示すフローチャートが1秒間に一巡する

場合、 α として1を用いることにより低変化画像の継続表示時間を計測することができる。

【0050】次に、ステップS32において、輝度増幅値 L_o が輝度制御部41から輝度調整器3へ出力され、ステップS11へ戻る。ここで、輝度増幅値 L_o は、ステップS31を経由しておらず、ステップS01で設定された標準輝度増幅値 L_c が出力されることになる。

【0051】一方、継続表示時間 T が標準継続表示時間 T_a 以上になった場合、ステップS31において、輝度増幅値 L_o から輝度減少値 L_d が減算され、その値が輝度増幅値 L_o に格納される。ここで、輝度減少値 L_d の値は、最終的にPDP1上に表示される表示画像の輝度が $8 \text{ cd} / (\text{m}^2 \cdot \text{sec})$ の割り合いで減少する値に設定されている。

【0052】次に、ステップS32において、減算された輝度増幅値 L_o が輝度制御部41から輝度調整器3へ出力され、ステップS11へ戻る。

【0053】また、ステップS11～S14において、低変化画像でないと判断された場合、ステップS41において、継続表示時間 T に0が格納されリセットされる。

【0054】次に、ステップS42において、入力輝度検出器7により検出された入力ピーク輝度値 L_i が前回の入力ピーク輝度値 L_i' より小さいか否かが判断され、現在の入力ピーク輝度値 L_i が前回の入力ピーク輝度値 L_i' より小さい場合すなわち映像信号 VS の輝度が減少している場合、ステップS51へ移行し、その他の場合、ステップS32へ移行する。

【0055】ステップS42において、映像信号 VS の輝度が減少していないと判断された場合、ステップS32において、輝度増幅値 L_o が輝度制御部41から輝度調整器3へ出力される。したがって、表示画像の輝度が減少されピーク輝度値が最小ピーク輝度値に達し、かつ、映像信号 VS の輝度が減少していない場合、輝度増幅値 L_o の値が保持される。

【0056】一方、ステップS42において、入力ピーク輝度値が減少していると判断された場合、ステップS51において、 L_i が L_i' に格納され、現在の入力ピーク輝度値 L_i が次の処理において前回の入力ピーク輝度値として用いられる。

【0057】次に、ステップS52において、増幅輝度値 L_o が標準輝度増幅値 L_c より小さいか否かが判断され、輝度増幅値 L_o が標準輝度増幅値 L_c より小さい場合、ステップS53へ移行し、その他の場合、ステップS32へ移行する。

【0058】輝度増幅値 L_o が標準輝度増幅値 L_c より小さい場合すなわちステップS31による輝度減少処理が行われている場合、ステップS53において、輝度増幅値 L_o に輝度増加値 L_u が加算され、輝度増幅値 L_o に格納され、輝度増幅値 L_o が増加される。

【0059】次に、ステップS54において、増加された輝度増幅値 L_o が輝度制御部41から輝度調整器3へ出力され、PDP1の表示画像の輝度が増加される。ステップS54が終了した後、ステップS52へ戻り以降の処理が継続され、輝度増幅値 L_o が標準輝度増幅値 L_c に達するまで輝度増加処理が継続される。

【0060】次に、図5に示すフローチャートにより輝度を制御した場合の入力ピーク輝度値、ピーク輝度値および輝度増幅値の変化の状態について説明する。図6は、図5に示すフローチャートにより輝度を制御した場合の入力ピーク輝度値、ピーク輝度値および輝度増幅値の変化の一例を示す図である。

【0061】図6の(a)は、入力ピーク輝度値 L_i すなわち映像信号VSの輝度のピーク輝度値を示し、

(b)は、図5に示す輝度制御方法によりPDP1上で表示される表示画像のピーク輝度値 L_p を示し、(c)は、輝度制御部41から出力される輝度増幅値 L_o を示している。また、図6では、説明を容易にするため、平均輝度値に対する条件は満たしているものとして、ピーク輝度値のみに注目して説明を行う。

【0062】まず、図6の(a)に示すように、期間Aにおいて、入力ピーク輝度値 L_i が最小ピーク輝度値 L_{min} より大きく、かつ、その変化がピーク輝度許容変化量 $\pm \Delta L_p$ 以内である場合、PDP1に表示される表示画像のピーク輝度値 L_p も同様の波形となり、低変化画像であると判断される。

【0063】低変化画像の状態が標準継続表示期間 T_a だけ維持された場合、期間Bにおいて、輝度減少処理が行われ、輝度増幅値 L_o が標準輝度増幅値 L_c から減少される。このとき、入力ピーク輝度値 L_i は一定であるため、ピーク輝度値 L_p が輝度増幅値 L_o に応じて $8 \text{ cd}/(\text{m}^2 \cdot \text{sec})$ の割合で減少していく。

【0064】次に、ピーク輝度値 L_p が最小ピーク輝度値 L_{min} まで減少すると、期間Cにおいて、輝度減少処理が停止され、このときの輝度増幅値 L_o の値が保持される。このとき、入力ピーク輝度値 L_i は一定であるため、ピーク輝度値 L_p は、最小ピーク輝度値 L_{min} のまま保持される。

【0065】次に、期間Dにおいて、入力ピーク輝度値 L_i が減少し始めると、輝度増加処理が行われ、輝度増幅値 L_o が減少時の変化の割合よりも大きな割合で増加される。このとき、入力ピーク輝度値 L_i の減少は、輝度増幅値 L_o の増加により相殺され、ピーク輝度値 L_p は最小ピーク輝度値 L_{min} のまま一定に保持されている。

【0066】次に、輝度増幅値 L_o が増加されて標準輝度増幅値 L_c に達した場合、期間Eにおいて、輝度増加処理が停止され、輝度増幅値 L_o が標準輝度増幅値 L_c

に保持される。このとき、入力ピーク輝度値 L_i はさらに減少しており、これに応じてピーク輝度値 L_p も減少し、以降、入力ピーク輝度値 L_i に応じてピーク輝度値 L_p も変化する。

【0067】上記のように、最大ピーク輝度値として $340 \text{ cd}/\text{m}^2$ 、最大平均輝度値として $80 \text{ cd}/\text{m}^2$ 、ピーク輝度許容変化量として1秒前のピーク輝度値 L_p の $\pm 1/100$ 、平均輝度許容変化量として1秒前の平均輝度値 L_a の $\pm 1/100$ 、PDP1上の輝度減少値として $8 \text{ cd}/(\text{m}^2 \cdot \text{sec})$ に設定した場合、平均輝度値の条件を満たし、ピーク輝度値が $450 \text{ cd}/\text{m}^2$ である映像信号に対して、上記の輝度制御を行った場合、消費電力は 380 W から 340 W へ低減され、約15%削減することができた。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、表示画像がその輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない低変化画像の場合に、視覚的に違和感のない範囲で表示画像の輝度を減少させているので、輝度を低下させても視覚的に大きな変化がない画像を表示する場合に、装置の消耗を抑制することができるとともに、消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネル装置の構成を示すブロック図

【図2】図1に示すプラズマディスプレイ装置の輝度制御動作を説明するためのフローチャート

【図3】平均輝度レベルおよびピーク輝度レベルの異なる4つの表示画像の例を示す図

【図4】図2に示す輝度減少処理による表示画像の変化を示す図

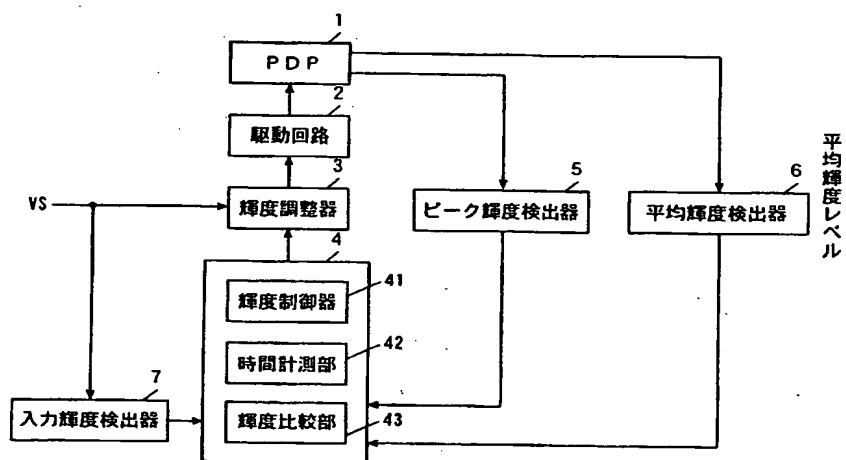
【図5】図2に示す輝度制御方法の具体的なフローチャートの一例を示す図

【図6】図5に示す輝度制御方法による入力ピーク輝度値、ピーク輝度値および輝度増幅値の変化の一例を示す図

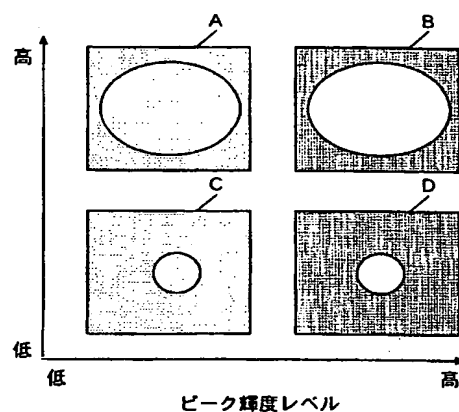
【符号の説明】

- 1 PDP
- 2 駆動回路
- 3 輝度調整器
- 4 制御部
- 5 ピーク輝度検出器
- 6 平均輝度検出器
- 7 入力輝度検出器
- 41 輝度制御部
- 42 時間計測部
- 43 輝度比較部

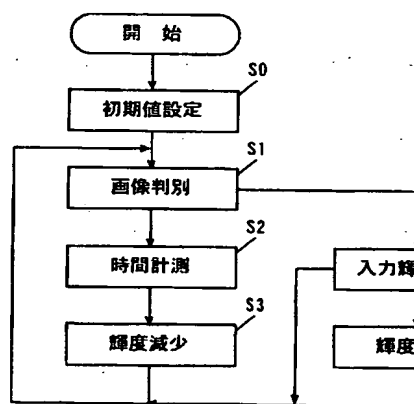
【図1】



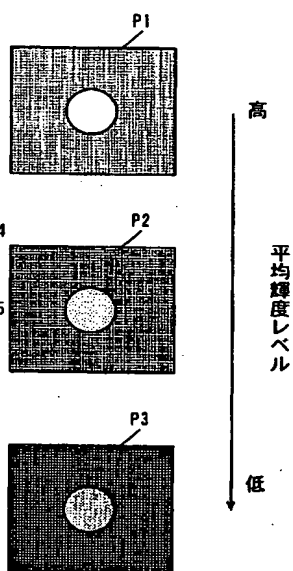
【図3】



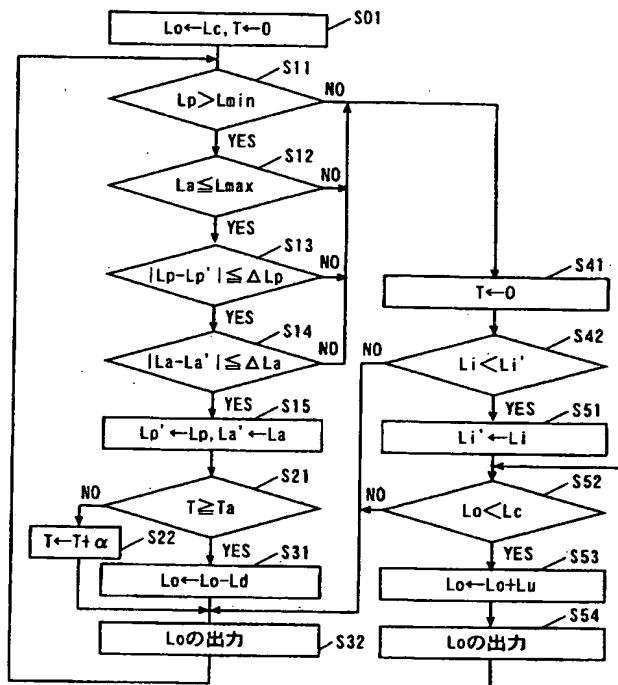
【図2】



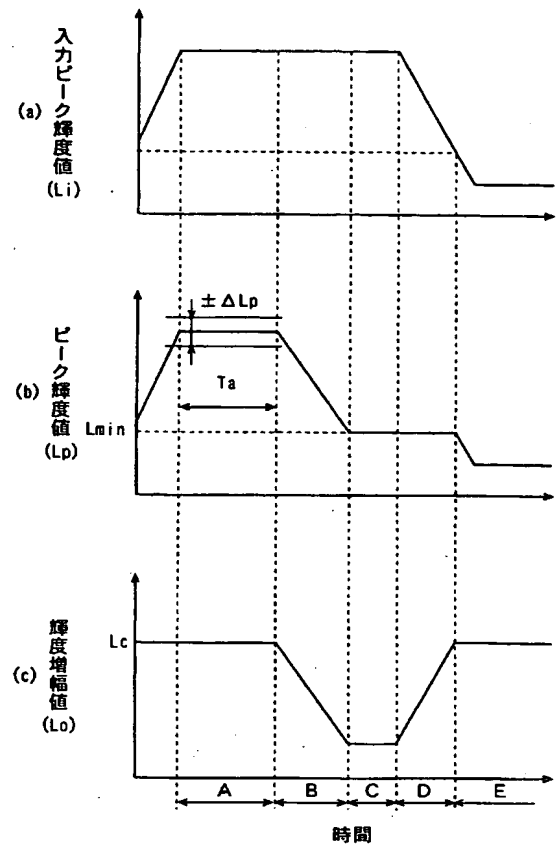
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 藤本 善久
大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松下エーヴィシー・テクノロジー内

Fターム(参考) 5C080 AA05 BB05 DD26 DD29 EE19
EE28 JJ02 JJ04 JJ05 JJ07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.